

# 南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术及应用（1）

**摘 要：**南海是我国的核心利益，宽广深厚，资源丰富，自然条件复杂，地理位置重要。自上世纪五十年代以来，我国先后组织了十数次大规模的南海及其附属岛礁海洋科学综合考察，取得了大批重要原始数据。但是，早期资料无电子化手段，考察资料记录标准不一，归档标准不一，且有些原始资料散落在科研人员手中，随着人员更替、离世等原因，历史资料与数据已经散失或濒于遗失，抢救与整编需求迫切。

“南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”项目计划对上世纪五十年代以来 400 余个大小规模的南海科学考察项目的历史资料与数据进行收集、梳理和整编，首先实现科考航次数据电子化，其次构建综合数据库与地理信息系统，最终集成水文气象、生物生态、化学、渔业、地质、岛礁等专业数据库 5-6 个、图库 4-6 个、可视化产品 1-2 集、研究报告 3-5 本、系列专著 6-8 本。历史数据抢救与系统规范化整编对于掌握南海及南海诸岛的资源环境状况，促进数据开放共享，提高数据应用价值，实现国家科技投入的最大效益具有重要意义。

本系列文章分 3 个部分，文章 1 明确项目数据资料汇交与规范化整编的具体内容和实施步骤，针对技术难点提出相应实践策略；文章 2 针对整编数据的科学管理，简要论述南海海洋数据治理技术研究与实践；文章 3 针对整编数据的共享服务，简要论述“数字南海”的建设实践与创新应用。以期通过本系列文章较为完整地论述南海科考历史资料整编综合数据库暨“数字南海”的研究过程与实践经验，为国家科技基础资源调查专项的相关资料整编项目提供技术及应用参考。

**关键词：**南海；科学考察；历史资料；系统整编；技术应用

## HISTORICAL DATA REORGANIZATION TECHNOLOGY AND APPLICATION FOR SCIENTIFIC INVESTIGATION OVER THE SOUTH CHINA SEA AND ITS AFFILIATED ISLANDS AND REEFS (1)

**Abstract :** The South China Sea is core interest of China. Since the 1950s, dozens of large-scale comprehensive marine scientific surveys of the South China Sea and its affiliated islands have been organized. Such as the comprehensive survey of the Xisha and Zhongsha Islands and their adjacent waters, and the comprehensive surveys of Nansha Islands and its adjacent waters. A large number of important raw data have been obtained.

The “Reorganization of historical data from scientific investigations of the South China Sea and its affiliated islands and reefs” is collecting, rescuing, sorting out and reorganizing the historical data for more than 400 scientific investigations in the South China Sea since the 1950s. First realize the digitization of scientific investigations voyage data, Second, build a comprehensive database and geographic information system, Finally, it integrates 5-6 professional databases such as hydrometeorology, biological ecology, chemistry, fishery, geology, islands and reefs, 4-6 galleries, 1-2 episodes of visualization products, 3-5 research reports, and 6-8 series of monographs. Its data collection and standardized compilation are of great significance for promoting the open sharing of marine scientific data in the South China Sea, exerting the greatest value of

data resources, and realizing the greatest benefits of national science and technology investment.

This series of articles is divided into three parts. First part, it clarifies the specific content and implementation steps of the project data collection and standardized reorganization, and proposes corresponding practical strategies for technical difficulties. Second part, it explores the scientific management of data and build a simple data governance model. The last part, it discusses the design and construction of the comprehensive database and data sharing platform. It is hoped that the research and practice of this series of articles will provide technical and application references for the data collection and standardized compilation of the relevant data compilation project of the national scientific and technological basic resources survey.

Key Words: South China Sea ; Scientific investigation ; Historical data ; System reorganization ; Technology application

自上世纪五十年代起,我国在南海及其附属岛礁组织了多次大规模调查项目,包括:1958~1960年的全国海洋综合调查,在南海海区布设了36条调查断面、237个大面观测站和57个连续观测站。由于受当时条件的限制,东海区台湾省附近和南海区大片海域未能进行调查(徐鸿儒,2008;徐渡,2010)。1973~1978年南海中部海区综合调查,共进行了十一个航次的综合考察,航程达五万余海里,足迹遍及西沙群岛各岛礁、多次穿越中沙群岛,一再登上黄岩岛,并穿过南沙群岛北侧,调查项目包括海洋地质、海底地貌、海洋沉积、海洋气象、海洋水文、海水化学、海洋生物和岛礁地貌等(南海海区综合调查研究报告(一),1982)。1979~1982年南海东北部海区综合调查,共进行了14个航次的综合性和专题性调查,调查该海区的各种自然现象及其运动规律,诸如物理海洋学中的环流、水团、温、盐、密度结构、气象和波浪状况、沉积物的基本特征和分布规律、重、磁场特征、海水化学各要素的分布和变化、污染现状及对策、生物种类和数量分布特征等问题(刘昭蜀,1985)。1984~2009年南沙群岛及其邻近海域综合调查,作为国家专项自“七五”“八五”“九五”“十五”和“十一五”连续进行,取得了大批包括海洋地质地貌、地理、测绘、地球物理、地球化学、生物、生态、化学、物理、水文、气象等学科领域的实测数据和样品,获得了海量的第一手资料和重要原始数据,20世纪80年代以来南沙群岛和南海科学考察成果著作有60余部,不仅具有重大的科学意义,而且成果资料已为中国外交、国防和生产建设单位参考应用,产生了很好的社会效益与经济效益(赵焕庭,2017)。

当前,按照统一的整编技术规范进行南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编项目的实施,构建综合数据库,更加全面掌握南海及其诸岛的资源环境状况,不仅彰显了我国对南海的管控和开发历史,也为满足新时代国家在南海的资源开发、军事行动保障、外交谈判、权益维护等重大战略需求提供基础科学数据支撑,具有非常重要的意义。

## 1 资料整编主要内容

“南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”由中国科学院南海海洋研究所牵头,联合中国科学院海洋研究所、国家海洋局第三研究所、厦门大学、中国水产科学院

南海水产研究所、中国地质调查局青岛海洋地质研究所、中国科学院地理科学与资源研究所、南京大学、中国石油大学（华东）、清华大学等九家单位，对上世纪五十年代至今我国历次南海及其附属岛礁海洋科考历史资料进行系统整编，整编资料涉及海洋水文、海洋气象、海洋化学、海洋生物、海洋生态、海洋地质、海洋地球物理、海洋渔业、岛礁科学钻井等等众多海洋研究领域的第一手实测数据。主要工作内容包括：1）对大规模海洋科学调查的历史资料数据进行收集、抢救、整理和电子化录入，包括各类档案资料、航海日志的查找，散落资料的收集和整理，纸质记录数据电子化录入，访谈尚健在的离退休老一辈科考队员和船员，以进行还原历史的“记忆恢复”，确保科学考察历史事件和数据资料的可靠性、准确性和真实性；2）对历史数据资料进行质量控制、标准化处理、规范化整编，构建电子数据库；3）形成南海海洋国土、海洋物理、生物多样性、生态环境、渔业资源、海洋化学、沉积物地质和海洋地球物理方面的观测与分析成果相关的数据集、图集和系统总结报告，并建立综合数据库和共享平台，出版科研系列专著，制作南海科考音像产品资料、南海科考地理信息系统等。

## 2 资料整编总体实施步骤

“南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”项目实施总体上可分为全面化收集与梳理、规范化整编与分析、科学化管理与共享三大阶段(图 1)。

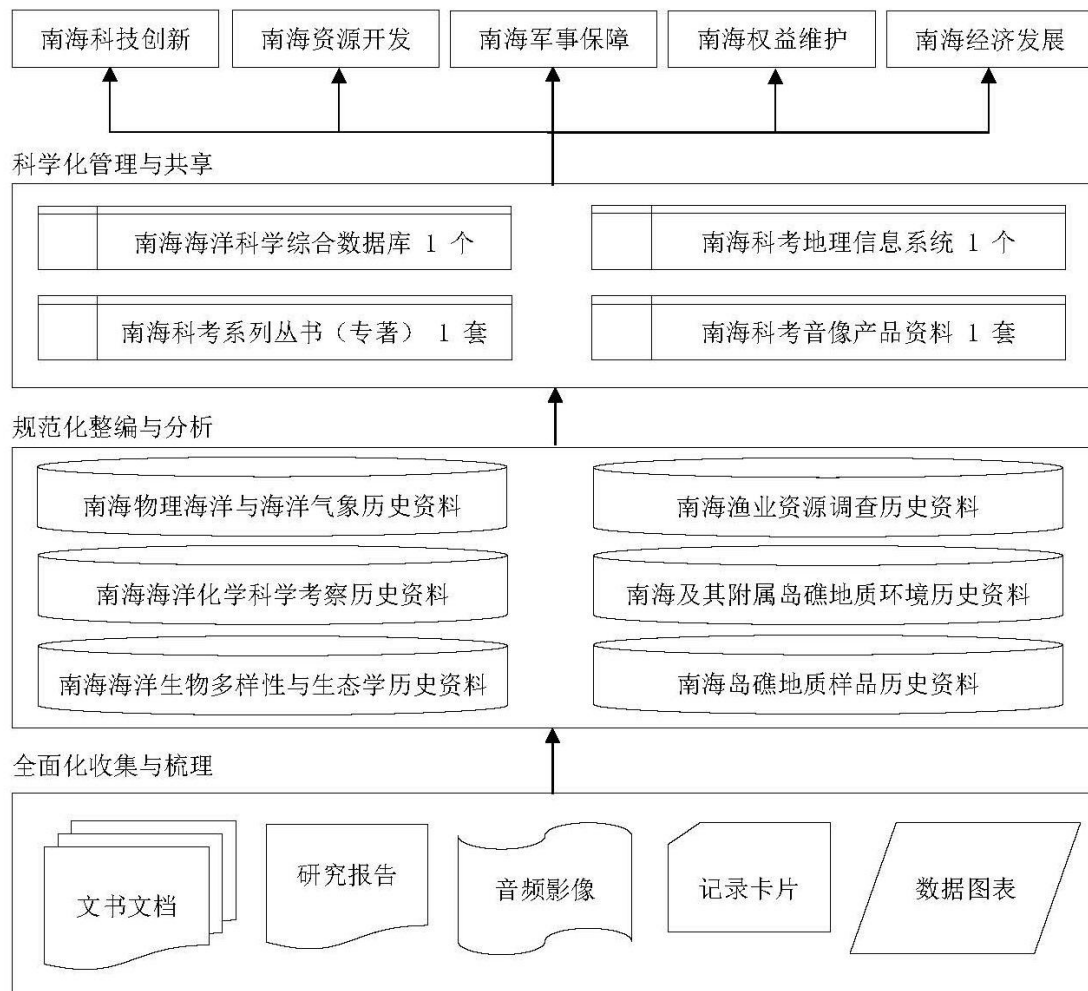


图 1 资料整编总体流程

Fig.1 Overall flow of data reorganization

## 2.1 历史资料的全面化收集与梳理

项目首要任务是摸底国内外南海调查历史资料。具体实施由 7 个课题根据任务目标，确定资料收集的时空分布范围和具体内容，系统梳理和整理历史数据资料，实现分散数据资料的有效聚集。

2017 年课题 1 已完成对南海所现有南海科考相关文书、音频影像资料的摸底梳理，收集光盘 101 张，照片 909 张，录像带 17 个，录音带 8 个，磁盘 71 卷，1959-1990 年度南海科考文书资料 598 份。

至 2021 年，各课题均已完成“电子化和整编的项目清单”中资料的收集、梳理和纸质文件扫描、以及数据实体初步汇交工作，信息汇总如下表。

表 1 资料与数据信息表

数据库	扫描资料文件个数	扫描资料量/MB	数据集实体个数	数据量/MB
科考历史资料	5611	52410	26	3210
南海水文气象	11	151	79	9020
南海海洋化学	17	710	209	3010
海洋生物生态	865	5620	138	698
南海渔业资源	261	23500	138	778
南海地质环境	208	6540	1213	144000
岛礁地质样品	78	1670	66	4480

Tab.1 Summary of profile and data

## 2.2 历史数据的规范化整编与分析

## 2.2.1 数据汇聚

根据基础性工作数据资料汇交管理办法和标准规范，按照物理海洋与气象历史资料整编、海洋化学历史资料整编、海洋生物与生态历史资料整编、海洋渔业历史资料整编、海洋地质环境历史资料整编、岛礁地质样品历史资料整编等 6 个课题开展数据资料的分类收集，实现分散数据资料的有效汇聚。

## 2.2.2 规范化整编

根据项目整编技术规程和质量控制规范，6 个课题对原始资料库进行数据检查、分类整理、标准化处理，完成原始资料的数据要素的规范化整编工作，建立物理海洋与气象数据库、海洋化学数据库、海洋生物与生态数据库、海洋渔业数据库、海洋地质环境数据库、岛礁地质样品数据库等专题数据库 6 个，并整合成为南海考察历史资料整编综合数据库 1 个。南海考察历史资料整编综合数据库的建设任务由中国科学院南海海洋研究所科学数据中心（以下简称：南海海洋数据中心）承担。

系统梳理 6 个课题提交的所有电子化南海科学考察项目历史资料（包括项目名称、调查时间、调查区域、调查内容、承担单位、存档单位、经费投入等），并进行空间数据的时空分布可视化，建设南海科考地理信息系统 1 个。

访谈离退休老一辈科考队员，进行还原历史的“记忆恢复”，确保科学考察历史事件、档案数据资料的可靠性、准确性和真实性，制作南海科考音像产品资料 1 套。

## 2.2.3 分析与论著

统一规划出版南海科考系列丛书（专著）1 套。其中包括：

南海水文和气象历史资料整编方向对整编数据进行校对、质量控制和规范化处理，进一



步形成格式规范化的数据产品，对历史调查产品和现代产品进行比对分析，绘制形成《南海物理海洋图集》和《南海海洋气象图集》。

南海海洋化学历史资料整编方向对整编数据进行校对、质量控制和规范化处理，采用统一规范的制图工具和图示图例，绘制海洋化学要素的平面分布图、断面分布图、垂直分布图或时间序列变化图，形成《南海海洋化学要素图集》。

南海海洋生物与生态历史资料整编方向对整编数据进行校对、质量控制和规范化处理，更新和修订海洋生物物种的分类学信息，编制南海生物多样性物种名录，绘制种群分布图，编写《南海浮游生物》和《南海大型底栖生物》等专著。

南海渔业资源调查历史资料整编方向绘制南海渔业资源分布图，开展南海渔业资源变化趋势研究，编写《南海渔业资源》专著 1 部。

南海及其附属岛礁地质环境历史资料整编方向开展数据挖掘，探索数据之间的关联价值，释放新的数据价值，编制南海综合地质图集，编写《南海珊瑚礁地质与工程环境》等专著。

南海岛礁地质样品历史资料整编方向基于 50 年代以来我国实施南海岛礁钻井、科考调查地质样品及测试分析的数据，编制中新世岩心生物礁的造礁生物及其多样性名录、鉴定图集、南海岛礁地质样品数据图集等，编写《西沙群岛风成生物礁》专著 4 部。

### 2.3 整编数据的科学化管理与共享服务

项目贯彻“共建共享”数据工作机制(徐超, 等, 2016), 开展南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料与整编数据的可视化、科学化管理。按照海洋学科专业背景和知识结构建立多元、异构数据的内在关联, 构建学科门类最全、时间跨度最长、空间范围最广的南海海洋科学考察综合数据库, 加强数据整合集成技术和信息知识融合应用技术研究, 发展面向国家战略服务的海量信息集成分析与服务能力, 构建海洋空间信息系统及专题服务系统, 研制“数字南海”新型数据管理与共享平台, 向全院和全国提供一站式南海科考历史资料整编数据的共享服务, 大幅度提升数据整合度、共享服务支撑面和数据应用效果, 为南海海洋科学研究、为政府管理决策、为建设海洋强国提供重要的基础数据支撑。

## 3 整编困难与策略

自上世纪五十年代起, 持续 50 多年的南海科学考察和研究工作, 取得了大批包括海洋地质地貌、地理、测绘、地球物理、地球化学、生物、生态、化学、物理、水文、气象等学科领域的实测数据和样品, 积累了海量的第一手资料和重要原始数据。特别是随着南海局势的演变, 如黄岩岛、万安滩盆地等海区的历史考察资料更是弥足珍贵。

长期以来, 南海科学考察的宝贵历史数据资料散落在各航次、各项目或课题承担单位中, 部分原始资料散落在科学家个人手中, 也由于当时没有数据资料电子化技术, 一直没有得到有效的集成与规范化整编, 缺乏完整性。加上历史久远, 人员更替、离世等原因, 有些数据资料已经遗失或濒临丢失; 又因档案移交或搬迁、档案保管的时效逾期等, 有些数据资料已经无法查找; 另因考察人员的个人记录习惯和手写字迹问题, 还有部分纸质档案难以辨识; 历史数据资料多以纸质、磁盘、磁带、光盘等非信息化形式保存, 有的资料

破损严重，数据资料难以读取；并且原始数据和样品资料的归档要求标准或规范不统一，数据资料复杂多样。以上种种情况，使得历史资料错综复杂，都不同程度地加大了数据系统整编实施的难度。

针对整编困难，数据中心主要从落实协同机制、构建资源体系、制定技术规程等方面入手，以信息技术支撑项目实施。

### 3.1 建立数据资源协同建设机制

根据“共建共享”数据工作机制，建立了项目的数据资源协同建设机制，包括单位间的协同、项目与课题的协同、科学家间的协同等，以更好地收集与整合不同来源的历史数据资源。

以整编任务目标以及科技创新和国家发展对南海数据需求为导向，确定不同学科领域整编数据的具体内容，包括对已有数据进行整理加工，提高数据资源的应用价值，以及适时补充、更新；建立数据质量评价与质量控制办法；研究制定整编技术实施细则，规范格式以使对数据信息的描述有统一的尺度；以及各课题间的数据收集与整编覆盖的项目与航次范围的分工与协调、数据生产者与管理者间的协调等。

### 3.2 构建南海科考历史资料整编数据资源体系

南海及其附属岛礁海洋科学考察的观测要素种类繁多，观测、获取的手段不同，数据在精度、格式、表述形式、数据结构等方面存在差异，并涉及不同的时间尺度、空间参照系统、坐标系统等特殊性，呈现多源性、多态性和多样性等特点(徐超, 等, 2016)。

数据资源体系按照真实性、完整性、规范性、不可重复性以及可靠性等要求构建。数据中心根据前期资料收集与梳理，结合已汇交的整编资料的情况，构建了南海科考历史资料整编数据资源体系，如表 2。

表 2 南海科考历史资料整编数据资源体系

数据库	主要数据集	主要数据要素
南海水文气象	水文	站位、经度、纬度、观测时间、深度、温度、盐度、深度
	气象	站位、经度、纬度、观测时间、高度、风速、风向、气温、气压、湿度
	海水化学	站位、经度、纬度、采样时间、采样层次、溶解氧、氧饱和度、pH、总碱度、硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、活性硅酸盐、悬浮物、总有机碳、溶解态无机碳、重金属（元素符号）
南海海洋化学	沉积化学	站位、经度、纬度、采样时间、沉积物深度、Ba、Cd、Co、Cu、Mn、Ni、Pb、Sc、U、Al、Fe、Sr
	同位素化学	站位、经度、纬度、采样时间、采样层次、温度、盐度、镭同位素值、铀同位素值、钍同位素值、氢同位素值、氧同位素值、钋同位素值、碳氮同位素值、活度比值等
	浮游植物	层次、生物量、门（中文）、门（拉丁文）、纲（中文）、纲（拉丁文）、目（中文）、目（拉丁文）、科（中文）、科（拉丁文）、属（中文）、属（拉丁文）、种名(中文)、种名(拉丁文)、密度/个数
海洋生物生态	浮游动物	层次、生物量、门（中文）、门（拉丁文）、纲（中文）、纲（拉丁文）、目（中文）、目（拉丁文）、科（中文）、科（拉丁文）、属（中文）、属（拉丁文）、种名(中文)、种名(拉丁文)、密度/个数
	大型底栖生物	层次、生物量、门（中文）、门（拉丁文）、纲（中文）、纲（拉丁文）、目（中文）、目（拉丁文）、科（中文）、科（拉丁文）、属（中文）、属（拉丁文）、种名(中文)、种名(拉丁文)、密度/个数
	叶绿素	水层、叶绿素 a 浓度
南海渔业资源	初级生产力	水深、相对光强、初级生产力、叶绿素 a 浓度、生产力指数
	鱼类资源调查	拖网时长、放网位置(N)、放网位置(E)、起网位置(N)、起网位置(E)、种名、渔获量、尾数、尾数/公斤、每小时渔获量、占总渔获量%
	甲壳类资源调查	
	头足类资源调查	
南海地质环境	其他类资源调查	
	地形地貌与海洋沉积	水深测量、地形测量、沉积物粒度
	南海地质构造与地球物理	磁力测量、重力测量、浅层剖面、侧扫声纳、单道与多道地震

工程地质与灾害地质	珊瑚礁动力触探试验结果、波速和密度特征、动力学弹性模量、物性试验
海岸带地质环境	岸线、滩面地形
地层描述原始记录	层号、深度、经度、纬度、编录时间、层厚、岩石类型、特征描述
碳 14 地质年代分析	样品号、深度、样品名称、矿物、经度、纬度、测试时间、14C 年龄
铀系地质年代分析	样品号、深度、样品名称、矿物、经度、纬度、测试时间、U、234U/238U、Th、230Th/232Th、230Th/234U、年龄、230Th/234U
粒度分析	样品号、深度、经度、纬度、测试时间、砾%、砂%、粉砂%、黏土%、粒度类别、MD $\phi$ 、QD $\phi$ 、SK $\phi$
扫描电镜与能谱分析	样品号、深度、经度、纬度、照片号、特征、测试时间、Na <sub>2</sub> O、MgO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、K <sub>2</sub> O、CaO、TiO <sub>2</sub> 、Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、MnO、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na、Cl、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
岛礁地质样品	碳酸盐矿物学分析
	样品号、深度、经度、纬度、测试时间、文石、低镁方解石、高镁方解石、白云石、低镁方解石 MgCO <sub>3</sub> mol%、高镁方解石 MgCO <sub>3</sub> mol%
	同位素地球化学分析
	样品号、深度、矿物、经度、纬度、测试时间、 $\delta^{13}C_{\text{‰}}$ 、 $\sigma_{\text{‰}}$ 、 $\delta^{18}O_{\text{‰}}$ 、 $\sigma_{\text{‰}}$ 、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
	元素地球化学分析
	样品号、深度、样品名称、经、纬度、测试日期、Be、Ba、B、Pb、Sn、Ti、Mn、Ga、Cr、Ni、V、Cu、Zr、Ag、Zn、Co、Sr、Mo、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、Sc、Y、La、Ce、Yb、Nb、Ta、U、Th、As、Sb、Bi、Cd、W、In、Ge、Li、Tl
	微古鉴定
	样品号、深度、经度、纬度、分析时间、分析样品质量、有孔虫、或腹足类、或孢粉、或介形虫、或硅藻、或苔藓虫

Tab. 2 Data resource system for the compilation of historical data of the South China Sea scientific investigation

### 3.3 构建南海科考历史资料整编技术规程体系

南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编的规范化整编与分析的具体实施流程主要包括历史资料的数字化处理、标准化处理、质量控制和元数据提取等步骤。目前已经研究制定出项目的《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 1 部分：海洋水文与气象》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 2 部分：海洋化学》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 3 部分：海洋生物生态》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 4 部分：海洋渔业资源调查》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 5 部分：岛礁地质环境》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 6 部分：岛礁地质样品》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 7 部分：科学数据/图集元数据标准》、《南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编技术规程 第 8 部分：科学数据/图集说明文档编写规范》等规范文件 8 册，主要用于规范各学科领域的科考历史资料系统整编的实施流程的技术细节。

#### 3.3.1 历史资料数字化处理

该步骤主要实现纸质资料电子化，该过程中要求扫描资料须与任务书中“电子化和整编的项目清单”一致，编排序号；一个项目形成一个文件夹；多个纸质文件处理合并成一个 pdf 或 doc 等格式的文本文件；扫描资料页面必须平整、清晰。

#### 3.3.2 历史资料标准化处理

该步骤由 6 个课题按照任务书中“电子化和整编的项目清单”提取数据，根据资料类别，分类处理各项资料，形成整编格式的数据文本文件，为便对接地理信息系统，数据存储格式采用 csv 格式，其非通用他专业数据或仍按专业数据文件格式整编，同时提供数据读取软件。一个项目可提取一个或多个数字化的数据实体。

数据实体文件的命名建议为：“汇交单位-资料来源（项目名称/观测方式）-资料名称（仪器类型）-开始时间（YYYYMMDD）-结束时间（YYYYMMDD）.文件格式后缀”。

项目针对数据集的标准化处理，制定了数据整编技术规程和标准数据模板，将 50 余年不同来源的资料处理形成数据格式、编码、计量单位、基准等统一的数据集实体。特别强调观测数据整编必须加入站点经纬度值、观测时间和观测要素及其量纲等。

### 3.3.3 整编数据质量控制

该步骤由 6 个课题根据资料类别，分学科分类别确定质量控制方法和流程，对各项整编数据进行质量控制，对录入的数据进行全面的质量检查，妥善解决资料中可能存在的问题，标识资料中的错误，并形成资料整编技术报告、数据分析报告或撰写资料订正论文，确保数据合理质控，保障整编数据能直接应用于科学研究。

### 3.3.4 元数据提取

整编数据集的核心元数据编录参照科技基础性工作数据资料核心元数据标准和国家地球系统科学数据中心元数据著录规范，重点强调数据时间跨度、空间覆盖范围、获取尺度、空间参考和坐标、时空表达方式以及比例尺和时空分辨率等与时空要素相关的元数据信息，最终形成元数据、数据实体、数据说明文档、数据缩略图、数据样例、数据分类的“六位一体”共享发布数据(杨雅萍, 等, 2020)。

## 4 小结

1999 年国家启动科技基础性工作专项以来，已经支持了数百个项目，累积了一大批重要的基础科学数据，抢救性整编了一批珍贵的历史科技资料，研制了一批行业规范和标准物质（白燕, 等, 2020）。但目前，绝大部分已结题的基础性工作积累的历史数据资料仍然散落在各项目或课题承担单位中，没有得到有效的集成与规范化整编，甚至有些数据资料濒临丢失(诸云强, 等, 2017)。中国科学院地理科学与资源研究所资源与环境信息系统国家重点实验室通过科技基础性工作专项重点项目“科技基础性工作数据资料集成与规范化整编”（2013FY110900）对 2006-2012 年立项的 133 个专项项目开展数据资料汇交。截至 2017 年 7 月，已顺利完成数据资料汇交的项目共计 72 个，占总汇交项目数的 54.14%(诸云强, 等, 2017)。与该项目相比，“南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”的实施难度更大，历史资料分布自 1950 至 2015 年，时间跨度超过 50 年；涉及项目数量更多，超过 400 个；分布范围更广，包括政府部门、科研院所、高等院校等 10 余家单位，汇集资料，协调合作，克服困难，系统整编，全面集成。

南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料作为支撑我国海洋强国战略的重要战略资源和新型生产要素，具有不可再生性，必须要抢救性地系统整编，并尽快实现这些整编数据的科学管理与高效共享。数据的科学管理是为了数据的开放共享。共享的实质是实现科学数据资源的开放与共用。开放是前提，共用是目的。只有共用才能使科学数据资源通过广泛的社会服务，将其潜在的科学价值、社会价值和经济价值得到最大限度的发挥而增值；只有共用才能减少国家为同一目的而多次投入，实现投资的最大效益(黄鼎成, 2003)。

(1) “南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”已明确整编的具体内容，



所有扫描资料已经在整合集成阶段。

(2) “南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”根据总体流程部署正在紧张实施,部分整编数据集已经达到汇交要求,进入质控与分析阶段。

(3) “南海及其附属岛礁海洋科学考察历史资料系统整编”针对整编困难提出了相应策略,在协同机制、资源体系、技术规程等方面工作进行了有益的探索实践。

南海科考历史资料整编综合数据库的建设及其技术应用将在后续文章中继续论述,计划于2023年开放共享南海及其附属岛礁的长时序、多学科、多维度海洋数据资源。

## 参考文献 References

- 徐鸿儒, (2008-11-01) 一次划时代的全国海洋普查——纪念全国海洋综合调查50周年 [EB/OL] <https://blog.sciencenet.cn/blog-74364-45008.html>
- 徐渡, 2010. 1958~1960年: 全国海洋综合调查[J]. *海洋科学*(04), 109-110. (in Chinese).
- 中国科学院南海海洋研究所编辑, 1982. 南海海区综合调查研究报告(一)[R]. 北京: 科学出版社: 1
- 刘昭蜀, 1985. 南海东北部海区综合调查研究取得新进展[J]. *海洋通报*(03), 55-58. (in Chinese)
- 赵焕庭, 王丽荣, 袁家义, 2017. 南海诸岛自然科学调查研究概述——纪念中国政府收复南海诸岛70周年(2) [J]. *热带地理*(05), 649-658. ZHAO Huanting, WANG Lirong, YUAN Jiayi, 2017. Scientific Investigations and Research on the South China Sea Islands: The 70th Anniversary of Recovery of the South China Sea Islands (2) [J]. *Tropical Geography*, 2017, 37(5): 649-658 (in Chinese with English abstract).
- 徐超, 李莎, 陈荣裕, 何云开, 陈绍勇, 2016. 南海海洋断面科学考察数据管理与共享[J]. *海洋信息*, 2016(1): 19-28 (in Chinese).
- 白燕, 杨雅萍. 科技基础性工作专项数据汇交实践与启示[J]. *中国科技资源导刊*, 2020, 52(04): 70-79.
- 杨雅萍, 姜侯, 孙九林, 2020. 科学数据共享实践: 以国家地球系统科学数据中心为例[J]. *地球信息科学学报*, 22(6): 1358-1369. Yang YP, Jiang H, Sun J L, 2020. Practice of scientific data sharing: A case study of the national earth system science data center[J]. *Journal of Geoinformation Science*, 22(6): 1358-1369 (in Chinese with English abstract).
- 诸云强, 孙凯, 杨雅萍, 王筱萱, 乐夏芳, 朱华忠, 宋佳, 何明跃, 陈佑启, 彭克银, 付磊, 杨彦臣, 杨眉, 邹金秋, 陈艳, 李金斌, 刘燕, 雷蕾, 杨杰, 李威蓉, 张金区, 2017. 科技基础性工作数据资料的汇交与整编[J]. *中国科技资源导刊*, 49(05): 12-20. ZHU Yunqiang, SUN Kai, YANG Yaping, WANG Xiaoxuan, YUE Xiafang, ZHU Huazhong, SONG Jia, HE Mingyue, CHEN Youqi, PENG Keyin, FU Lei, YANG Yanchen, YANG Mei, ZOU Jinqiu, CHEN Yan, LI Jinbin, LIU Yan, LEI Lei, YANG Jie, LI Weirong, ZHANG Jinqiu, 2017. Data Resources Collection and Reorganization for National Special Program on Basic Works for Science and Technology of China[J]. *CHINA SCIENCE & TECHNOLOGY RESOURCES REVIEW*, 49(05): 12-20 (in Chinese with English abstract).
- 黄鼎成, 2003. 科学数据共享的理论基础与共享机制[J]. *中国基础科学*, 2003(2): 22-27. Huang Dingcheng, 2003. Theoretical Foundation and Mechanism of the Scientific Data-sharing [J]. *Chian Basic Science*, 2003(2): 22-27 (in Chinese with English abstract).